

**RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI SUHU MENGGUNAKAN JARINGAN
WI-FI TERAKSES KOMPUTER**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Pendidikan
Diploma III (DIII)**



Disusun Oleh :

Muhammad Ade Rahmawan

240402100600110

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2013**

INTISARI

Penelitian ini melakukan rancang bangun system telemetri suhu menggunakan jaringan wi-fi terakses komputer dengan mikrokontroler ATmega8535. Perangkat ini dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, antara lain memantau suhu jarak jauh pada mesin industri, memantau perubahan suhu pada reaktor kimia, memantau suhu pada boiler, dan memantau suhu mesin pesawat.

Pemantauan suhu jarak jauh dilakukan dengan menggunakan sensor RTD (*Resistance Temperature Detector*) tipe PT 100. Menggunakan tipe RTD PT 100 karena berbahan dasar platina yang memiliki karakteristik hasil lebih linier, sensitivitas tinggi dan dapat digunakan mengukur suhu sampai 1500° Celcius. Sensor RTD dapat digunakan pada temperatur -200 ~ 650° Celcius. Obyek yang diukur akan memberikan informasi data ke mikrokontroler dengan sensor yang terpasang, kemudian dikirim menggunakan komunikasi serial RS232 dimana kelebihan dari IC MAX232 ini mampu mengirim dan menerima data secara langsung menggunakan interface komputer. Selanjutnya data dari mikrokontroler akan dikirim melalui port serial komputer dengan konverter komunikasi serial to usb dan ditampilkan di komputer serta diolah oleh software yang dibuat menggunakan Borland Delphi 7. Pemrograman Borland Delphi 7 dapat menampilkan hasil pemantauan dari sensor tersebut. Serta mampu mengolah data dan menyimpan data tersebut dalam tabel record yang terdapat pada Microsoft Access. Tabel record digunakan untuk merekam data-data antara lain data suhu yang terukur, tanggal, waktu, hari pengambilan data, serta status suhu yang dipantau. Disamping itu program Borland Delphi dapat mengolah data dan menampilkan data dalam bentuk grafik perubahan nilai suhu terhadap waktu yang diambil setiap periode waktu tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil pengukuran suhu pada boiler sama dengan hasil pembacaan pada aplikasi antarmuka komputer stasiun obyek dan komputer stasiun pemantau.

Kata kunci : Pemantauan, Wi-fi, Komunikasi RS232, Sensor, RTD PT 100, Mikrokontroler

ABSTRACT

This study did design temperature telemetry system using wi-fi network accessible computer with ATmega8535 microcontroller. This device can be used for various purposes, include remote temperature monitoring in industrial machines, monitoring temperature changes in chemical reactors, monitoring temperature of the boiler, and monitor the temperature of the engine.

Remote temperature monitoring performed using RTD sensors (Resistance Temperature Detector) type PT 100. Using RTD type PT 100 made from platinum for outcomes that have characteristics more linear, high sensitivity and can be used to measure temperatures up to 1500 ° Celsius. RTD sensors can be used at temperatures of -200 ~ 650 ° Celsius. Measured object will provide data to the microcontroller with sensors attached, then sent using RS232 serial communication in which excess of MAX232 IC is able to send and receive data directly using a computer interface. Furthermore, the data from the microcontroller will be sent to the computer via a serial port communication serial to usb converter and displayed on a computer and processed by software built using Borland Delphi 7. Borland Delphi 7 can display the results of the monitoring of the sensor. And is able to process data and storing the data in the tables of records contained in Microsoft Access. Table record is used to record data such as the measured temperature data, date, time, day of data collection, as well as the status of the monitored temperature. Besides Borland Delphi program can process the data and display the data in graphical form temperature changes in the value of the time taken by each specific time period. The results show that the temperature measurements on the same boiler with the readings on the application interface object and a computer station computer monitoring station.

Keywords: *Monitoring, Wi-Fi, RS232 Communication, Sensor, Censor, RTD PT 100, Microcontroller*

BAB I

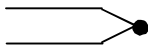



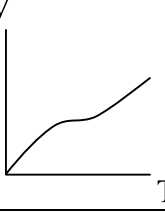
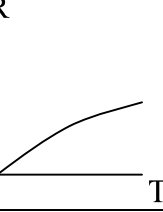
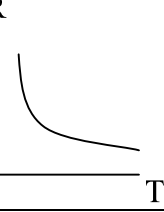
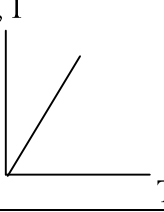
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Panas merupakan salah satu energi yang banyak dimanfaatkan manusia. Panas bergerak dari daerah suhu tinggi menuju suhu rendah, untuk mengetahui besar suhu suatu benda maka dilakukan pengukuran suhu. Pengukuran mempunyai peranan yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Pengukuran suhu di dunia industri sangat penting, misalnya untuk pemantauan suhu heater dan burner industri. Pengukuran suhu juga banyak terdapat di kehidupan sehari-hari seperti termometer untuk mengukur suhu tubuh manusia, mengukur suhu pada alat masak *microwave*, mengukur suhu pada mesin produksi pabrik dan mengukur suhu pada alat elektronik (Anonim, 2010).

Pengukuran suhu memerlukan sensor yang berbeda beda. Setiap sensor suhu memiliki temperatur kerja yang berbeda, untuk pengukuran suhu disekitar kamar yaitu antara 30°C sampai 150°C, dapat dipilih sensor NTC, PTC, transistor, dioda dan IC hibrid. Untuk suhu menengah yaitu antara 30°C sampai 700°C, dapat dipilih thermocouple dan RTD. Sensor RTD memiliki kelebihan daripada termokopel dan sering digunakan pada industri (Anonim, 2011).

Sensor suhu RTD memiliki kelebihan dibandingkan sensor suhu lain. Tidak memerlukan suhu referensi, memiliki sensitivitas cukup tinggi, output yang dihasilkan 500 kali lebih besar dan lebih linier dari termokopel, dan tegangan keluaran yang tinggi, maka bagian elektronik pengolah sinyal menjadi sederhana yang dapat mempermudah pembuatan system. (Anonim,2012).

	Thermocouple	RTD	Thermistor	IC Sensor
				
				
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> - self powered - simple - rugged - inexpensive - wide variety - wide temperature range 	<ul style="list-style-type: none"> - most stable - most accurate - more linear than thermocouple 	<ul style="list-style-type: none"> - high output - fast - two-wire ohms measurement 	<ul style="list-style-type: none"> - most linear - highest output - inexpensive
Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> - non linear - low voltage - reference required - least stable - least sensitive 	<ul style="list-style-type: none"> - expensive - power supply required - small ΔR - low absolute resistance - self heating 	<ul style="list-style-type: none"> - non linear - limited temperature range - fragile - power supply required - self heating 	<ul style="list-style-type: none"> - $T < 200^{\circ}\text{C}$ - power supply required - slow - self heating - limited configuration

Gambar 1.1 Karakteristik sensor *temperature* (Schuller, Mc.Name, 1986)

Ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Beberapa diantaranya adalah dibidang komputer. Dampak positif yang dapat dirasakan akibat perkembangan teknologi tersebut adalah membantu pekerjaan manusia, dimana dahulu dilakukan secara manual, sekarang dilakukan secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja. Tidak semua kondisi memungkinkan suatu pengamatan langsung oleh peneliti. Dalam keadaan tertentu, pada keadaan dan kondisi yang ekstrim atau pada suatu tempat yang jauh seringkali tidak dapat dilakukan pengamatan atau pengukuran secara langsung pada saat itu juga. Kendala pengukuran pada tempat yang tidak terjangkau tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode pengukuran jarak jauh atau telemetri (Putra, 2002).

Perkembangan teknologi yang terus maju telah menciptakan teknologi komunikasi data tanpa kabel yang disebut dengan *Wireless Fidelity* (Wi-Fi). Teknologi ini merupakan perkembangan dalam dunia jaringan komputer yang merupakan *LAN Card* tanpa kabel. Wi-Fi sendiri masih menggunakan gelombang radio yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz dengan *datarate* hingga 2 Mbps. Frekuensi tersebut merupakan *un-licensed Wi-Fi band*. Dimana penggunaan frekuensi tersebut tanpa ada izin atau pajak yang dipungut oleh pemerintah dalam penggunaan frekuensi tersebut (Anonim,2007).

Dengan perangkat modulasi yang telah teruji ketahanannya serta *coverage area* Wi-Fi yang semakin luas serta semakin bersaing harga perangkat-perangkat yang ada di dalamnya, sehingga memberikan dorongan untuk mengoptimalkan peluang tersebut. Dengan teknologi ini sangat membantu dalam dunia jaringan komputer terutama dalam hal pengiriman data. Oleh karenanya teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk proses akusisi data tanpa kabel. Dengan menggunakan Wi-Fi keamanan proses akusisi dan keandalannya dapat dipercaya karena Wi-Fi menggunakan sistem protokol TCP/IP yang sudah distandarisasi seluruh dunia.

Komputer memiliki peranan penting dalam membantu mengerjakan tugas-tugas manusia. Peranan tersebut mencakup bidang yang luas, mulai dari bidang industri, instansi pemerintah, organisasi sosial, hingga kehidupan rumah tangga. Perkembangan komputer yang sangat modern memungkinkan komputer dapat beroperasi pada area dan suhu ekstrim sehingga pengguna tidak ada kendala menggunakan komputer pada area *outdoor*. Salah satu hal yang menjadikan perkembangan komputer begitu cepat adalah kemajuan di bidang pemrograman komputer. Kebutuhan akan adanya program aplikasi yang bekerja di bawah sistem operasi Windows serta memiliki antarmuka visual telah memancing minat banyak orang menggunakan bahasa pemrograman yang mampu menyediakan aplikasi visual. Pada masa sekarang telah berkembang aplikasi visual yang mempunyai fitur lengkap seperti aplikasi jaringan internet, komunikasi serial, komponen-komponen koneksi *database* dan aplikasi-aplikasi Windows lainnya (Anonim,2002).

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas diketahui bahwa pengukuran suhu sangat penting bagi kehidupan manusia. Pengukuran tersebut tidak semua dapat dilakukan secara langsung, misal karena faktor alam serta kondisi sekitar yang tidak memungkinkan pengukuran langsung. Disisi lain teknologi wi-fi memiliki peran penting yang strategis serta handal dalam transmisi data jarak jauh. Oleh karena itu pada tugas akhir ini dilakukan penelitian dan perealisasi sistem telemetri suhu menggunakan jaringan wi-fi yang dapat diakses komputer.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan sensor suhu RTD PT 100 dan pengkondisian sinyalnya.
2. Membuat sistem akuisisi data menggunakan mikrokontroler ATmega8535 untuk penyimpanan data (*data record*) monitoring suhu dengan sistem basis data yang tersimpan dalam mode *text*.
3. Merancang dan merealisasikan sistem perangkat lunak sistem telemetri suhu menggunakan protokol TCP/ IP melalui jaringan wi-fi.

1.4 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Pemantauan perubahan suhu pada reaktor kimia.
2. Pemantauan suhu panas pada burner industri.
3. Memantau suhu mesin industri.
4. Memantau suhu mesin pesawat terbang.
5. Memantau suhu tanur pada peleburan baja.
6. Memantau suhu boiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmel, 2006, *Datasheet AVR ATmega8535*, http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/2502s.pdf diunduh tanggal 10/6/2013.
- Bejo, Agus., 2008, *C&AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler Atmega8535*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Fraden, J., 2003, *Handbook of Modern Sensor: Physics, Designs, and Applications Third Edition*, Springer-Verlag, New York.
- Petruzella, Frank D., 2001, *Elektronik Industri*, Andi, Yogyakarta.
- Wardhana, L., 2006, *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware dan Aplikasi*, Andi, Yogyakarta.
- Husni. 2004. *Pemrograman Database dengan Delphi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Budiharto, W. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Wahana, 2006, *Pengolahan Database dengan MySQL*, Andi, Yogyakarta.
- Vitria R., 2008, *Komunikasi Data Serial Multipoint Menggunakan Teknik RS-485 Half Duplex*, Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa Volume 3, Nomor 2.
- Wahana, 2010, *Delphi 2010 Programing*, Andi, Yogya.
- Anonim, 2002, *Internet*, <http://www.komputer.org/internet/htm>.
- Anonim, 2007, *Wi-Fi*, <http://id.wikipedia.org/wiki/wifi>.
- Anonim, 2009, <http://afrendy.wordpress.com/2009/03/24/rtd-si-sensor-suhu/>
- Anonim, 2010, <http://telinks.wordpress.com/2010/08/19/rangkaian-sensor-suhu-rtd-pt100-two-wire/>
- Anonim, 2011, http://kabar-agro.blogspot.com/2011/11/elektronika-dan-instrumentasi-sensor_19.html
- Anonim, 2012, <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-suhu-rtd-resista/>